

DESAIN SISTEM OTOMATISASI POMPA MENGGUNAKAN PICOBX DI PDAM KOTA DENPASAR

Dewa Gede Uki Atmaja¹, Cok Gede Indra Partha², I Gede Dyana Arjana³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

²Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Bali
ukiatmaja@gmail.com, cokindra@unud.ac.id², dyanaarjana@ee.unud.ac.id³

ABSTRAK

Pemanfaatan sumber daya air salah satunya dapat dilakukan melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Peralatan yang diperlukan dalam sistem penyediaan air bersih yang menggunakan sumur sebagai sumber air di antaranya adalah pompa sumur, pompaendorong, serta sistem kontrol kerja pompa agar pompa dapat bekerja dengan efektif dan efisien. Bagian Operasi dan Pemeliharaan masih menggunakan sistem manual dalam melaksanakan tugasnya dengan datang ke lokasi dan langsung melakukan pemeriksaan. Penelitian ini mendesain sistem otomatisasi pompa dengan alat picobox Aplus Messenger menggunakan layanan SMS. Sistem otomatisasi pompa terdiri dari rangkaian mikrokontroler, modul GSM, modul RTC, dan sensor arus listrik. SMS informasi nilai arus beban yang mengalir pada motor pompa dikirim oleh sistem otomatisasi pompa sesuai dengan informasi pembacaan sensor dan informasi waktu yang ditetapkan pada sistem. Peringatan gangguan-gangguan dikirimkan ke operator melalui SMS dari peralatan messenger pada Picobox. Sistem Otomatisasi Pompa ini dilakukan pada Ruang Perawatan Distribusi Pompa Sumur Pengolahan Air Di PDAM Kota Denpasar dengan hasil balasan SMS berupa " arus beban pada tanggal 30-10-2019" adalah R = 64 Ampere, S = 63 Ampere, T = 64 Ampere sehingga dapat diketahui informasi nilai arus beban pada gardu distribusi.

Kata kunci : SMS, picobox, pompa air.

ABSTRACT

One of the uses of water resources can be done through the Regional Water Company (PDAM). Equipment needed in a water supply system that uses wells as a source of water include well pumps, booster pumps, and pump control systems so that the pumps can work effectively and efficiently. The Operation and Maintenance Section is still using a manual system in carrying out its duties by coming to the location and immediately conducting an inspection. This study designed a pump automation system with Aplus Messenger picobox tool using an SMS service. The pump automation system consists of a series of microcontrollers, GSM modules, RTC modules, and electric current sensors. SMS information on the value of the load current at the distribution substation is sent by the pump automation system according to the sensor reading information and the time information set on the system. The load current notification system can provide an SMS warning of a disturbance of the load current at the distribution substation. This pump automation system is carried out in the Treatment Room of the Water Treatment Pump Distribution Unit in the Denpasar City PDAM, with the result of an SMS reply in the form of "load current: 30-10-2019" is R = 64 Amperes, S = 63 Amperes, T = 64 Amperes to receive the information about the value of the load at the distribution substation.

Key Words : SMS, picobox, water pump.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air bersih merupakan unsur yang terpenting untuk kelangsungan hidup, Sehingga hal ini merupakan dasar bagi pemerintah bahwa penggunaan air harus dikelola dengan baik dan benar agar

memberikan kemakmuran bagi rakyat. Pemanfaatan sumber daya air salah satunya dapat dilakukan melalui Badan Usaha Milik Daerah (BUMD). BUMD yang dibentuk oleh Pemerintah Daerah dalam melaksanakan pemanfaatan sumber daya

air adalah Perusahaan Daerah air Minum (PDAM).

PDAM membawa dua misi utama yaitu misi sosial dan misi mencari keuntungan. Peralatan yang diperlukan dalam sistem penyediaan air bersih yang menggunakan sumur sebagai sumber air di antaranya adalah pompa sumur, pompa pendorong, serta sistem kontrol kerja pompa agar pompa dapat bekerja dengan efektif dan efisien. Bagian Operasi dan Pemeliharaan merupakan bidang bentukan Perusahaan Daerah Air Minum Kota Denpasar yang memiliki tugas memonitoring pompa air, kenyataan di lapangan petugas Bagian Operasi dan Pemeliharaan masih menggunakan sistem manual dalam melaksanakan tugasnya untuk mengontrol pompa air, karena selama ini monitoring pompa air masih menggunakan cara konvensional yaitu dilakukan dengan datang ke lokasi dan langsung melakukan pemeriksaan. Dari uraian permasalahan diatas solusi agar pompa dapat bekerja dengan efektif dan efisien maka penelitian ini akan mendesain sistem otomatisasi pompa dengan alat picobox Aplus Messenger menggunakan layanan SMS.

Sistem otomatis dalam dunia industri ataupun perusahaan sangat beragam jenisnya diantaranya yaitu sistem kontrol sms, sistem *packing*, sistem *water level control*, sistem *room temperature control*, *manufacturing robot*, dan lain-lain. Sistem kontrol sms merupakan sistem yang digunakan untuk menjamin kontinuitas persediaan air dalam sebuah sistem kontrol pompa yang akan digunakan untuk berbagai keperluan. Disamping sederhana, sistem kontrol sms tersebut banyak diterapkan dalam dunia industri misal industri minuman, industri pengolahan air bersih, pembangkit listrik tenaga air (PLTA).

Sistem kontrol sms biasanya menggunakan sensor analog ataupun penggunaan peralatan yang berbasis digital, semisal penggunaan PLC. Penggunaan sistem digital pada rumah tangga atau industri kecil akan menimbulkan biaya yang sangat besar sehingga tidak cocok untuk digunakan walaupun mempunyai kehandalan yang tinggi. Pelayanan air bersih kepada masyarakat, sistem jaringan distribusi air dari suatu kesatuan sistem penyediaan air bersih merupakan bagian yang sangat penting. Komponen Peralatan Instalasi pompa Listrik memegang peranan penting

pada kontinuitas Perusahaan Daerah Air Minum Kota Denpasar dalam mendistribusikan air bersih ke pelanggan. Pemeriksaan fisik dan pemeliharaan harus dilakukan secara berkala sebagai langkah pemantauan (monitoring) untuk mencegah terjadinya gangguan pada instalasi air Perusahaan. Monitoring yang baik dibutuhkan pengawasan secara *realtime*.

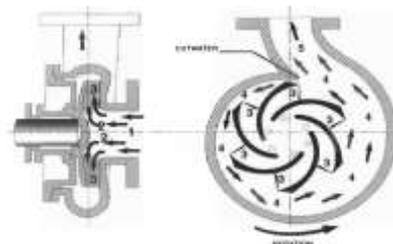
Perancangan sebuah alat monitoring yang dapat dikontrol langsung oleh petugas pemeliharaan dengan menggunakan layanan pesan singkat/SMS (*Short Message Service*) serta dapat mengendalikan alat tersebut digunakan sebagai saklar. SMS ini sangat cocok digunakan untuk sistem pengontrolan jarak jauh karena kecepatan pengiriman data, efisiensi dan jangkauannya luas. Layanan SMS ini masih perlu dihubungkan ke suatu perangkat kontrol untuk dapat melakukan monitoring piranti listrik dari jarak jauh.

2. METODE OPTIMASI

A. Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal merupakan mesin rotasional dimana aliran dan tekanan dihasilkan secara dinamis. Fungsi dari pompa sentrifugal adalah untuk digunakan dalam mengalirkan cairan dengan menaikkan volume aliran tertentu ke tingkat tekanan tertentu. Kinerja pompa dihasilkan oleh kecepatan motor yang digambarkan dengan laju aliran yang dialirkan, kenaikan tekanan yang dicapai, penyerapan daya pada kopling, efisiensi dan NPSH. Setiap jenis pompa sentrifugal mempunyai satu *impeller* dan kolektor yang mengubah energi kinetik menjadi tekanan statis. [1]

Prinsip kerjanya yakni dengan membawa cairan menuju mata *impeller* dan kemudian dengan gaya sentrifugal, cairan dilemparkan ke arah pinggiran *impeller*.



Gambar 1: Skema Aliran pada Pompa Sentrifugal

Putaran dari *impeller* menghasilkan gaya sentrifugal yang mendorong fluida untuk menempati ruang pada bilah *impeller*.

Pergerakan fluida ke arah luar *impeller* disebabkan oleh terjadinya penurunan tekanan pada mata *impeller*, sehingga cairan dari pipa arah masuk bisa terdorong menuju sisi hisap pompa

B. Pompa Submersible

Pompa *submersible* termasuk pompa sentrifugal jenis pompa sumur dalam yang berkekuatan hisap lebih dari pompa biasa. Pompa, sumbu vertikal, dan motor penggerak dipasang terbenam di bawah permukaan air dengan posisi pompa digantung pada pipa penyalur. Pompa jenis ini sangat cocok untuk sumur-sumur dalam karena pompa tidak perlu menghisap air ke atas, sebab pompa dan motor dibenamkan bersama-sama di kedalaman.

Pompa *submersible* digerakkan oleh motor listrik. Prinsip kerjanya yakni mengubah mekanis menjadi energi hidrolis melalui pemberian gaya sentrifugal pada fluida yang dipindahkan. Fluida masuk melalui saringan antara motor penggerak dan sudu-sudu *impeller* yang mempercepat aliran fluida secara *axcial*. Selanjutnya, fluida diarahkan ke atas menuju *impeller* berikutnya. Sampai *diffuser*, kecepatannya berkurang dan diubah ke dalam energi tekanan [2].

C. Aplus Picobox

Aplus picobox merupakan sistem pemantauan dan kontrol yang dapat bekerja secara *real-time* dengan akses jarak jauh dan menggunakan teknologi seluler untuk menginformasikan kesalahan di mana saja, kapan saja, dan pemfungsian notifikasi melalui alarm. Aplus picobox memanfaatkan teknologi antarmuka ke perangkat peralatan untuk memberikan peringatan SMS nirkabel, pemantauan jarak jauh, dan kontrol. Seri aplus dirancang sebagai alat yang efektif dan efisien, dan mudah digunakan, serta sesuai untuk aplikasi industri maupun komersial [3].

Tabel 1. Spesifikasi Aplus Picobox Messenger II

Item	Description
Model	AM 900 / AM910
Operating Voltage	9-30VDC, 2W
No of Inputs	8 Digital protected inputs, Volt-free / dry-contact
No of Outputs	2 current sink-outputs – 500mA per outputs (Aplus

	Messenger) 4 current sink-outputs – 500mA per outputs (Aplus Messenger II)
Communication Port	Serial Terminal Emulator
GSM Modern	Dual Band GSM 900/1800 Mhz Class (2W at 900MHz) Class 1 (1W at 1800 MHz)

Berikut merupakan isi komponen Aplus Picobox Messenger II.

1) Modul RTC (Real Time Clock):

Modul RTC (Real Time Clock) adalah modul yang menggunakan chip DS1307 serial dengan protokol komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit). Fungsinya adalah sebagai penyimpan data waktu digital dan komponen utama pada sistem penunjukan tanggal dan waktu. Fitur yang dimiliki modul RTC yaitu 5 V DC supply, gelombang sinyal output square, otomatis mendeteksi fail supply dan switch supply ke baterai, mengkonsumsi kurang dari 500nA pada mode baterai dengan osilator aktif, terdapat slot baterai, dan RAM sebesar 56 byte [4].

2) Mikrokontroler ATmega 16:

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil di dalam satu IC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. AVR sendiri memiliki berbagai jenis mikrokontroler dengan beragam fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan pemakaian.

Mikrokontroler AVR memiliki fitur yang lengkap antara lain ADC internal, EEPROM internal, Timer/Counter, Watchdog Timer, PMW, Port I/O, komunikasi serial, komparator, I2C, dll. Salah satu tipe mikrokontroler AVR yakni Mikrokontroler Atmega 16 yang berkonfigurasi 40 pin dengan Port A, B, C, dan D. Pin tegangan masukan dan ground, ATmega 16 sendiri bekerja pada tegangan masukan 5 Volt DC dan menghasilkan tegangan keluaran kisaran 5 Volt – 2,5 Volt. Pin Xtal 1 dan Xtal 2, dan kemudian pin Reset [5].

3) Modul SIM900 GSM/GPRS

SIM900 GSM/GPRS adalah modul GSM yang dikeluarkan oleh Iteadstudio. IComSat dapat digunakan untuk mengirim dan menerima data dengan menggunakan SMS (Short Message Service). Icomsat dapat dikontrol dengan menggunakan AT commands.[6]

D. GSM (Global System for Mobile Communication)

GSM adalah sebuah knologi komunikasi selular yang bersifat digital. Teknologi GSM memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM dijadikan standar global untuk komunikasi selular sekaligus sebagai teknologi selular yang paling banyak digunakan. Guna mengantisipasi perkembangan pengguna GSM yang pesat, maka GSM dioperasikan dengan menggunakan frekuensi 1800 MHz [7].

E. SMS (Short Message Service)

SMS adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel yaitu perangkat komunikasi telepon selular. Pada proses pengiriman SMS dari *handphone*, pesan SMS tidak langsung dikirim ke *handphone* tujuan, tetapi terlebih dahulu dikirim ke SMS center (SMSC) kemudian baru ke *handphone* tujuan. Ketika pesan sampai di SMSC, SMSC akan mengirimkan laporan apabila ada kegagalan pengiriman yang dikarenakan *handphone* tujuan dalam keadaan mati atau di luar jangkauan. Sebaliknya jika tidak ada kegagalan pengiriman, SMSC akan mengirimkan laporan bahwa pesan berhasil dikirimkan [8].

F. Rangkaian Power Supply

Rangkaian *power supply* merupakan rangkaian yang berfungsi untuk menghasilkan sumber tegangan DC yang digunakan untuk mensuplai tegangan sesuai yang dibutuhkan mikrokontroler AT Mega 16, rangkaian RTC. Pada rangkaian *power supply* mendapat input tegangan dari adaptor 12 V DC. Menggunakan *voltage regulator* LM7805 dan LM7809 yang digunakan untuk mensuplai mikrokontroler dan rangkaian secara keseluruhan. IC LM7805 menghasilkan tegangan 5 *volt*. IC LM7809 menghasilkan tegangan 8-9 *volt* yang digunakan untuk mensuplai mikrokontroler AT Mega 16 dan modul SIM900 GSM/GPRS [10].

G. Penghitungan Debit Air

Debit air (Q) merupakan hasil perkalian antara luas penampang (A) saluran / aliran dengan kecepatan (v) aliran air [11].

Seperti pada persamaan berikut :

$$Q = A \cdot V$$

Keterangan :

Q = Debit aliran ($m^3/detik$)

A = Luas penampang saluran (m^2)

V = Kecepatan aliran air ($m/detik$)

H. Motor AC

Bolak Balik Motor AC dapat bekerja dalam hubungan dengan tegangan sumber AC, sehingga konstruksi dari motor AC juga berbeda pada gulungan rotor maupun statornya. Pada kumparan statornya dibuat hanya satu fasa yang digulung sedemikian rupa, sehingga apabila dialiri dengan arus listrik akan membentuk kutub-kutub yang berpasangan. Sedangkan untuk rotornya digunakan rotor sangkar, yang apabila motor AC diberikan suatu sumber tegangan DC maka motor tidak akan dapat bekerja sebagaimana mestinya

Untuk motor AC sendiri dapat dibedakan menjadi dua, yang dapat dijelaskan sebagai berikut [12] :

1. Motor sinkron

Motor sinkron adalah motor AC, bekerja pada kecepatan tetap pada sistim frekwensi tertentu. Motor tersebut memerlukan arus searah (DC) sebagai pembangkit daya, yang memiliki torque awal rendah. Komponen utama motor sinkron yakni rotor dan stator.

2. Motor induksi

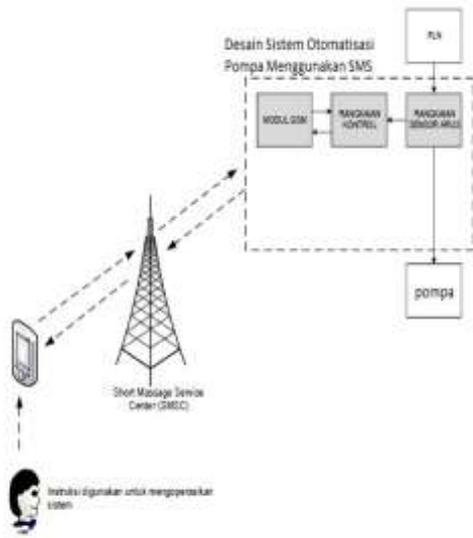
Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (AC) yang bekerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke statornya. Arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator [13].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengungkapkan bagaimana desain alat kontrol menggunakan picobox dalam membangun sebuah sistem yang dapat memonitor instalasi mesin pompa listrik di Perusahaan Daerah Air Minum Kota Denpasar menggunakan layanan SMS (*Short Message Service*).

A. Pemodelan Sistem

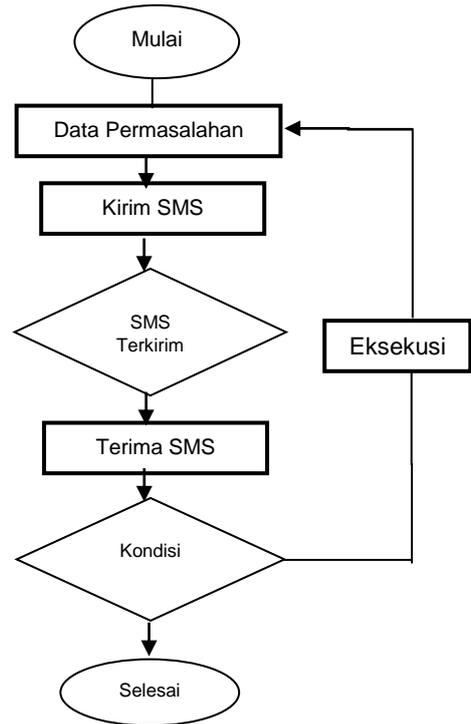
Pemodelan sistem perencanaan yang diusulkan adalah sebagai berikut:



Gambar 5 Pemodelan Sistem

Berikut ini penjelasan dari pemodelan sistem yang dirancang.

1. User menyetikkan SMS sesuai kode yang telah ditentukan.
2. Pesan singkat dikirimkan ke SMSC.
3. SMSC mengirimkan pesan singkat tersebut ke modul GSM yang kemudian diverifikasi oleh mikrokontroler. Jika kode tidak sesuai, maka instruksi diabaikan. Jika sudah sesuai, maka instruksi dilaksanakan.
4. Mikrokontroler mengirimkan data ke modul GSM untuk dikirim ke petugas pemeliharaan.
5. Sebelum diterima user atau modul GSM, SMS akan dikirim ke SMSC.

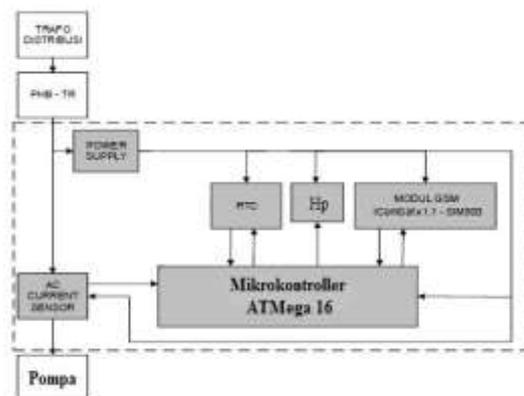


Gambar 6. Diagram Alir (Flowchart)

B. Rancangan Sistem Otomatisasi Pompa

Perancangan yang akan dilakukan dalam pembuatan *desain* sistem otomatisasi pompa menggunakan picobox adalah sebagai berikut:

1. Perancangan rangkaian *power supply*.
2. Perancangan rangkaian sensor arus AC.
3. Perancangan rangkaian RTC.
4. Perancangan rangkaian mikrokontroler



Gambar 7. Blok Diagram Rangkaian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Sistem Otomatisasi Pompa dengan Picobox

Realisasi hasil perancangan dari sistem otomatisasi pompa menggunakan picobox dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Realisasi Hasil Perancangan

Penjelasan pada sistem otomatisasi pompa adalah sebagai berikut:

1. Modul GSM

Modul GSM yang digunakan pada sistem monitoring arus beban adalah IcomSat v1.1 SIM 900 GSM/GPRS. Modul ini berfungsi untuk menerima dan mengirim perintah dalam bentuk pesan singkat.

2. Mikrokontroler ATmega 16

Mikrokontroler ATmega 16 berfungsi sebagai pengolah data dengan inputan yang berasal dari modul GSM, rangkaian RTC. Sedangkan output mikrokontroler terhubung dengan modul GSM. Modul GSM menggunakan komunikasi dua arah dengan rangkaian mikrokontroler sehingga dapat digunakan sebagai input maupun sebagai output.

3. Modul Micro SD Card

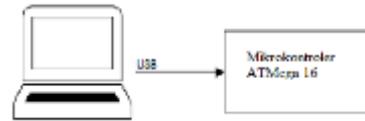
Modul *micro SD card* digunakan sebagai tempat koneksi *SD card* dan *SD card* berkapasitas 2 GB sebagai penyimpan data.

4. Rangkaian Power Supply

Pada perangkat sistem monitoring arus beban menggunakan dua buah regulator tegangan yaitu LM7805 untuk menghasilkan tegangan 5 volt dan LM7809 untuk menghasilkan tegangan 9 volt.

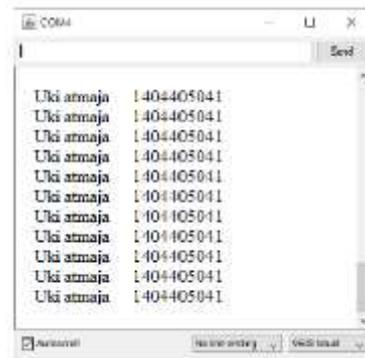
4.2 Pengujian dan Pembahasan Rangkaian Mikrokontroler

Rangkaian mikrokontroler ATmega16 dihubungkan dengan PC (*Personal Computer*) melalui port USB.



Gambar 9 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Mikrokontroler

Upload listing program dengan menggunakan arduino IDE. Untuk hasil pengujian dapat dilihat menggunakan fasilitas serial monitor yang disediakan oleh arduino IDE yaitu dengan cara membuka serial monitor pada *software* IDE tersebut. Tampilan serial monitor untuk pengujian rangkaian mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 10 bahwa hasil pengujian rangkaian mikrokontroler ATmega 16 yang telah dilakukan bekerja dengan baik.



Gambar 10. Tampilan Serial Monitor Pengujian Rangkaian Mikrokontroler

4.3 Pengujian mikrokontroler juga dilakukan ke ponsel.



Gambar 11. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ke HP

Pada pengujian rangkaian mikrokontroler Ke ponsel digunakan mikrokontroler ATmega 16 dan ponsel sebagai penampil karakter tulisan. Apabila karakter *alphanumeric* pada ponsel berhasil ditampilkan, maka rangkaian mikrokontroler Ke ponsel berfungsi dengan baik sesuai perencanaan. Hasil pengujian rangkaian

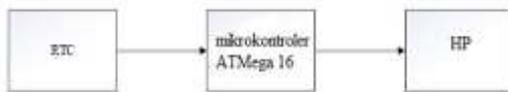
mikrokontroler ATmega 16 Ke ponsel dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 16 ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Layar HP Pengujian Rangkaian mikrokontroler ATmega 16 Ke Ponsel

4.3 Pengujian dan Pembahasan Rangkaian RTC

Pengujian dan pembahasan rangkaian RTC (*Real Time Clock*) bertujuan untuk mengetahui rangkaian yang dirancang dapat memberikan informasi waktu secara *real time*. Informasi waktu digunakan sebagai acuan dalam pengiriman SMS dan data logger pada sistem monitoring arus beban. Blok diagram dari pengujian rangkaian RTC ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13 Blok Diagram Pengujian Rangkaian RTC

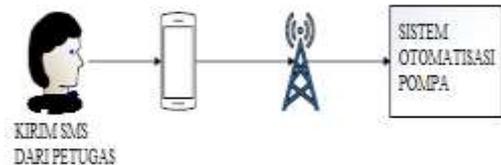
Hasil pengujian rangkaian RTC menggunakan mikrokontroler ATmega 16 dengan tampilan HP dapat ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Hasil Pengujian Rangkaian RTC

4.4 Pengujian Pengecekan Picobox Menggunakan SMS

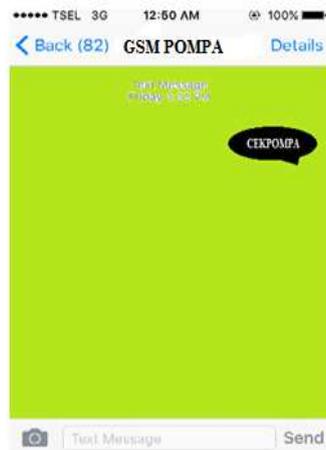
Pengujian pengecekan arus beban menggunakan SMS bertujuan untuk mengetahui apakah perintah untuk melakukan pengecekan arus beban pada gardu distribusi yang akan dikirim menggunakan pesan singkat dengan menggunakan jaringan GSM dapat diterima dengan baik sesuai perencanaan. Pengujian yang dilakukan dengan cara mengirimkan SMS dengan kode yang akan dikirim ke modul GSM sesuai dengan nomor yang telah ditentukan. Blok diagram pengujian pengecekan arus beban menggunakan fasilitas pesan singkat dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Blok Diagram Pengujian Pengecekan Menggunakan Pesan Singkat

Penempatan rancang bangun sistem otomatisasi pompa menggunakan picobox diletakkan pada *box* panel hubung bagi di PDAM kota Denpasar terletak di Jalan Waribang. Alat ini diletakkan di dalam *box* panel hubung bagi dan didesain dengan ukuran yang sesuai sehingga tidak perlu merubah atau mempengaruhi kinerja gardu distribusi.

Pengujian terhadap respon dari modul GSM dilakukan dengan mengirimkan SMS kepada sistem. Dapat dilihat pada gambar 17 yaitu petugas mengirimkan SMS dengan kode "CEKPOMPA". Perintah ini akan diterima oleh modul GSM yang kemudian akan diolah oleh mikrokontroler ATmega 16. Tampilan SMS pada saat ponsel petugas saat mengirim pesan dengan kode "CEKPOMPA" untuk mengetahui informasi nilai arus beban pada gardu distribusi ditunjukkan pada gambar 17.



Gambar 17. Tampilan SMS yang Dikirim Petugas PDAM

Respon alat saat menerima dan mengirimkan SMS serta nilai arus beban pada *box* panel hubung bagi dalam satuan ampere (A). Berikut merupakan tampilan SMS yang diterima oleh petugas ditunjukkan pada gambar 18.



Gambar 18 Tampilan SMS yang Diterima Petugas PDAM

SMS balasan berisikan informasi tanggal dan waktu serta nilai arus beban pada gardu distribusi dalam satuan ampere (A). Dengan nilai arus beban R adalah 64 Ampere, arus beban S adalah 63 Ampere, arus beban T adalah 64 Ampere.

4.5 Pengujian Pengontrolan Picobox Menggunakan SMS

Pengujian keseluruhan Sistem otomatisasi pompa menggunakan picobox dan Modul GSM sebagai Informasi keamanan berupa SMS yang telah

diprogram pada mikrokontroler atmega16 ini melibatkan pengujian kinerja semua komponen guna mengetahui apakah alat mampu bekerja dan dapat menghasilkan keluaran yang diinginkan. Selain itu beberapa fungsi pendukung seperti tampilan layar ponsel, magnetich switch, push button, picobox dan modul GSM sebagai informasi keamanan berupa sms dapat berjalan dengan baik. Berikut hasil dari pengujian keseluruhan sistem:

4.6 Pengujian akses pompa dengan Aplikasi Picobox

Pengujian proses akses pompa dengan Aplikasi Picobox 0C00D60BBE6F, 0C00D5DE1314, 0C00CBAB771B yang telah terprogram, dengan tampilan pada layar ponsel "Your RFID card 0C00D60BBE6F, 0C00D5DE1314, 0C00CBAB771B", picobox akan mengaktifkan pompa karena RFID sudah terdaftar pada program aplikasi Hiper Thermal, magnetic switch memperbolehkan pompa menyala dan alarm tidak nyala. Dan hasil pengujian proses akses pompa dengan tag RFID 0C00D60BBA6B yang tidak terprogram, dengan tampilan pada layar "Your RFID card 0C00D60BBA6B Kartu ILEGAL", picobox tidak akan menyala karena kartu RFID tidak terdaftar pada program, magnetic switch tidak memperbolehkan pompa menyala dan alarm aktif. Dari hasil pengujian diatas Tag RFID, Picobox, magnetic switch, buzzer, dan layar pada ponsel telah berjalan dengan baik, berarti proses akses menghidupkan pompa dengan tag RFID telah BERHASIL.

4.7 Pengujian akses pompa dengan menggunakan tombol (Push Button) sebanyak 2 kali pengujian

Pengujian proses akses pintu dari dalam dengan menekan tombol yang telah dibuat untuk akses, dengan tampilan di pada layar ponsel "PERSILAKAN UNTUK MENYALA", picobox akan otomatis menghidupkan dan magnetic switch memperbolehkan pompa menyala. Dari hasil pengujian diatas, magnetic switch dan layar ponsel juga telah berjalan dengan baik, berarti proses akses kontrol telah BERHASIL.

4.8 Pengujian modul GSM harus dilakukan dengan memprogram

mikrokontroler untuk mengirim SMS jika terjadi gangguan.

Pengujian modul GSM ketika mengirim SMS saat terjadi gangguan pada pompa, dengan tampilan pada layar ponsel. "POMPA PADAM", magnetic switch yang berperan sebagai sensor di pompa membaca bahwa pompa dalam posisi menyala serta ponsel juga berhasil menerima pesan yang dikirim melalui modul GSM yang telah di program pada mikrokontroler. Dari hasil pengujian diatas modul GSM, magnetic switch, buzzer dan layar pada ponsel juga telah berjalan

5. KESIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Hasil Sistem otomatisasi pompa merupakan suatu alat yang terdiri dari rangkaian utama yaitu rangkaian mikrokontroler sebagai pengolah data, modul GSM sebagai pengirim dan penerima instruksi melalui SMS, modul RTC sebagai penghitung waktu secara *real time*, dan rangkaian sensor arus sebagai pembaca nilai arus beban pada gardu distribusi.
2. SMS informasi nilai arus beban pada gardu distribusi telah berhasil diterima dan dikirim oleh sistem otomatisasi pompa sesuai dengan informasi pembacaan sensor dan informasi waktu yang ditetapkan pada sistem.
3. Sistem notifikasi arus beban dapat memberi SMS peringatan adanya gangguan arus beban pada gardu distribusi seperti fuse terputus, arus mencapai beban maksimal serta beban ketidaksimbangan beban yang berdasarkan pada nilai arus beban.
4. Implementasi sistem otomatisasi pompa ini dilakukan pada Ruang Perawatan Distribusi Pompa Sumur Pengolahan Air Di PDAM Kota Denpasar dengan hasil balasan SMS berupa "arus beban pada: tahun 2019/2020 adalah R = 64 Ampere, S = 63 Ampere, T = 64 Ampere.

dengan baik, berarti proses pengujian modul GSM ketika mengirim SMS telah BERHASIL.

Dengan melakukan beberapa pengujian alat seperti tag mikrokontroler ATmega16, Switch picobox, magnetic switch, modul GSM dan pengujian keseluruhan kita mendapatkan hasil bahwa pengujian Sistem otomatisasi pompa Dan Informasi SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega16 telah BERHASIL.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cooper P, Tchobanoglous G, Garbus RO, Hart RJ, Reh CW, Sloan LG, et al. Performance of centrifugal pumps. In: Pumping Station Design. Elsevier; 2008. p. 10–1.
- [2] Penangsang, O, & dkk, 2014, 'Pemanfaatan Pompa Air PLTS Untuk Pemenuhan Ketersediaan Air Penyiram Tanaman Pada Program Ecogarden Sdit Al Uswah', Jurnal Pengabdian Masyarakat Lppm ITS, Vol. 2 No. 1.
- [3] Aplus Picobox Messenger ii .2019.
- [4] Pradnyana, G. 2015. "Sistem Kontrol Daya Listrik pada Saluran Masuk Pelayanan Tenaga Listrik Menggunakan Short Message Service"(Tugas Akhir). Jimbaran : Universitas Udayana.
- [5] Andrianto H. Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMega16. Bandung: Informatika Bandung; 2013.
- [6] Anonim. IComSatv1.1-IM900GSM/GPRS shield.2016.
- [7] Ernanto AD. Perkembangan GSM dari Awal Hingga 4G. 2014.
- [8] Arisponda F. Cara Kerja Pengiriman SMS (Layanan Pesan Singkat) [Internet]. 2015.
- [9] Parmana I IWRI. Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus Beban Pada Gardu Distribusi Menggunakan Short Message Service. Universitas Udayana; 2016.
- [10] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Nomor.416/Menkes/PER/IX/1990.
- [11] Utom B. Catatan Bebas Mesin AC. Universitas Sebelas Maret; 2013.

- [12]Zuriman A. A simple method for operating the three-phase induction motor on single phase supply. *Int J Eng Trends Technol.* 2013;5(1):13–6.